

**И. П. ЗАХАРОВ**, д-р техн. наук, профессор, ХНУРЭ, Харьков;  
**А. Ф. РОЗВАДОВСКИЙ**, канд. техн. наук, вед. инж., ГП ИЦ «Омега»,  
Севастополь;  
**Н. С. ШЕВЧЕНКО**, асп., ХНУРЭ, Харьков

## **НОРМАТИВНАЯ БАЗА В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

У статті наведена структура формування законодавчої й нормативної бази в області електромагнітної сумісності на міжнародному і європейському рівнях, представлений перелік європейських стандартів на основну номенклатуру продукції. Визначені особливості європейської й української систем гармонізації. Складена порівняльна класифікація міжнародних, європейських, національних і російських стандартів на основні види випробувань продукції за параметрами електромагнітної сумісності. Виконано аналіз стану законодавчої й нормативної бази з електромагнітної сумісності в Україні, намічені основні перспективи їхнього розвитку.

In article the structure of formation of legislative and standard base in the field of electromagnetic compatibility at the international and European levels is given, the list of the European standards on the basic nomenclature of production is presented. Peculiarities of the European and Ukrainian systems of harmonization are noted. The comparative classification of the international, European, national and Russian standards on main test categories of production on parameters of electromagnetic compatibility is made. The analysis of a state of legislative and standard base on electromagnetic compatibility in Ukraine is made, the basic prospects of their development are outlined.

### **Введение**

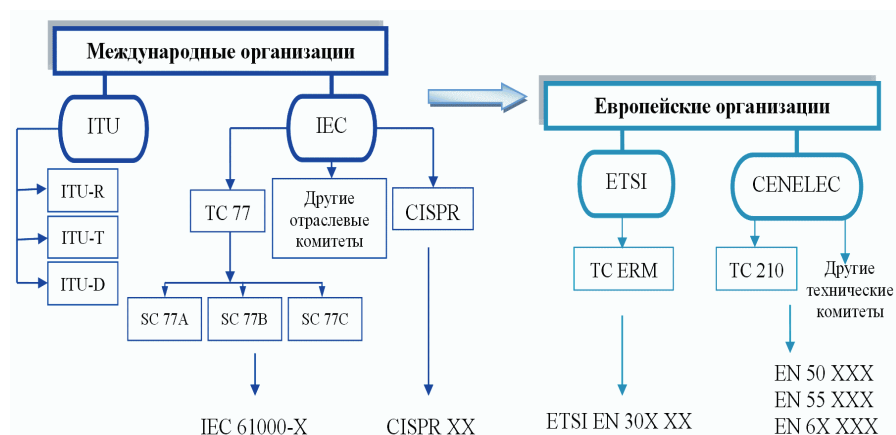
В связи с процессами интеграции Украины в экономическое пространство Евросоюза и предстоящим подписанием Соглашения об оценке соответствия и признании промышленных товаров (АСАА) существует необходимость адаптации требований национальных стандартов к международным и европейским. С этой целью в Украине происходит процесс гармонизации ДСТУ с международными и европейскими стандартами и нормами. Этот процесс относится и к работам в области электромагнитной совместимости (ЭМС), в которой нормативный документ является не только основой гарантии качества работы оборудования и оказываемых услуг, но и безопасности человека от воздействия электромагнитных полей, создаваемых этим оборудованием. Под электромагнитной совместимостью понимают способность технических средств одновременно функционировать в реальных условиях эксплуатации с требуемым качеством при воздействии на них непреднамеренных радиопомех и не создавать недопустимых радиопомех другим техническим средствам. Проблему обеспечения ЭМС разделяют на ряд направлений, среди которых можно выделить следующие: исследование непреднамеренных электромагнитных помех, исследование характеристик ЭМС, изучение электромаг-

нитной обстановки (ЭМО); разработка методов и способов обеспечения ЭМС; измерения и испытания в области ЭМС; методология создания и эксплуатации средств с учетом ЭМС.

В статье производится сравнительный анализ международной, европейской, российской и отечественной законодательной и нормативной базы по основным направлениям ЭМС, намечены перспективы ее развития.

## 1 Международная и европейская законодательная и нормативная базы по ЭМС

Структура формирования нормативной базы в области ЭМС на международном и европейском уровнях показана на рисунке.



Международные и европейские организации, разрабатывающие стандарты в области ЭМС

На международном уровне созданием нормативных документов в области ЭМС занимаются Международный союз электросвязи (ITU) и Международная электротехническая комиссия (IEC). ITU принимает международные нормы и договора, управляет использованием земного спектра частот, разрабатывает рекомендации в области управления радиочастотным спектром. Основным документом, определяющим порядок управления использованием радиочастотного спектра, является Регламент радиосвязи ITU, содержащий международную таблицу распределения радиочастот [1]. ITU включает три основных сектора – ITU-R (сектор радиосвязи), ITU-T (сектор стандартизации электросвязи) и ITU-D (сектор развития электросвязи).

В состав IEC входят два комитета, которые полностью занимаются вопросами электромагнитной совместимости (TC 77 «Электромагнитная совместимость оборудования, включая электрические сети» и Международный

специальный комитет по радиопомехам — CISPR), и около 40 технических комитетов, которые частично решают вопросы ЭМС [1]. Технический комитет IEC TC 77 состоит из подкомитетов SC 77A «Низкочастотные электромагнитные явления», SC 77B «Высокочастотные электромагнитные явления» и SC 77C «Переходные электромагнитные явления большой энергии». В публикациях CISPR рассматриваются нормы и методы измерений характеристик радиопомех, создаваемых изделиями, являющимися их потенциальными источниками: промышленными, научными, медицинскими радиочастотными устройствами, воздушными линиями, автотранспортными средствами, радиовещательными приемниками, бытовыми электроприборами, оборудованием информационных технологий.

На европейском уровне рассматриваемыми вопросами занимаются Европейский институт телекоммуникационных стандартов (ETSI) и Европейский комитет по стандартизации в области электротехники (CENELEC).

Технический комитет ETSI TC ERM (ЭМС и вопросы радиочастотного спектра) несет ответственность за разработку стандартов по ЭМС для оборудования телекоммуникационных сетей (исключая абонентское оборудование), для оборудования радиосвязи, а также для радиовещательных передатчиков.

CENELEC включает в себя технический комитет TC 210 «Электромагнитная совместимость» и ряд технических комитетов, подкомитетов и рабочих групп, которые также решают вопросы ЭМС. CENELEC разрабатывает европейские нормы, обеспечивающие применение Директивы ЭМС [2].

Эта Директива является одной из 21 Директив т.н. Нового и Глобально-го подходов Европейского Союза, в которых сформирована система гармонизации требований по отношению к безопасности продукции. Новый подход предусматривает в основном создание единой общеевропейской нормативной базы, определяющей требования к продукции. Его основные принципы сводятся к следующему:

- в директивах на продукцию задаются обязательные для выполнения существенные требования (essential requirements) безопасности;
- задача установления конкретных значений характеристик продукции возлагается на европейские стандарты, а в переходный период – на национальные стандарты;
- стандарты сохраняют свой добровольный статус;
- продукция, выпущенная в соответствии с гармонизированными (с директивой) стандартами, рассматривается как соответствующая существенным требованиям данной директивы (принцип презумпции соответствия);
- факт соответствия гармонизированным стандартам, подтвержденный определенным способом (процедурой), является реализацией принципа презумпции соответствия;

- если изготовитель продукции не желает воспользоваться гармонизированным стандартом или такого стандарта нет, он должен доказать, что выпускаемая продукция отвечает существенным требованиям директивы, как правило, с помощью третьей стороны (уполномоченного органа).

Глобальный подход по существу определяет основы процедур и условий обязательного подтверждения соответствия продукции.

Таким образом, главенствующим принципом процедур оценки соответствия, принятых в странах ЕС, служит принцип презумпции соответствия, согласно которому пока не доказано противное, изготовитель в юридически обязательной форме (в форме декларации о соответствии) заявляет, что его продукция соответствует одному или нескольким гармонизированным стандартам [3].

Как и к любой другой директиве Нового и Глобального подходов, к Директиве по ЭМС 2004/108/ЕС разработан Перечень стандартов, соответствие требованиям которых является доказательством соответствия продукции требованиям по ЭМС. В табл. 1 приведен перечень стандартов к Директиве ЭМС 2004/108/ЕС, охватывающий согласованную номенклатуру продукции.

При этом необходимо отметить, что Директива 2004/108/ЕС не распространяется на радиооборудование и терминальное оборудование связи, так как требования к указанному оборудованию регламентируются Директивой 1999/5/ЕС Европарламента и Совета от 9 марта 1999 по радиооборудованию и терминальному оборудованию связи и взаимному признанию их соответствия [4].

Также данная Директива не распространяется на авиационное и устанавливаемое на летательные аппараты оборудование (требования к указанному оборудованию регламентируются специальными международными правилами или правилами ЕС в части электромагнитной совместимости) и радиооборудование, используемое радиолюбителями в соответствии с Регламентом радиосвязи Международного союза электросвязи (ITU), за исключением того случая, когда оборудование доступно на рынке.

## **2 Законодательные и нормативные основы по ЭМС в Украине**

Европейская политика соседства открывает для Украины новые возможности для партнерства, экономической интеграции и сотрудничества, а в перспективе позволит Украине получить право полноправного членства в ЕС.

19 мая 2010 г. Кабинетом министров Украины было принято постановление №1070-р «Про утверждение плана первоочередных мероприятий по реформированию системы технического регулирования».

Данное распоряжение предполагало утвердить план первоочередных мероприятий по реформированию системы технического регулирования, в частности подготовить проекты законов Украины «О государственном

Таблица 1 – Нормативные документы на основную номенклатуру продукции  
Директивы ЭМС 2004/108/ EC

Основная номенклатура продукции	Стандарты, обеспечивающие выполнение требований ЭМС	
	помехоэмиссия	помехоустойчивость
1	2	3
1 Электробытовое и аналогичное оборудования и комплектующие изделия	EN 55014-1:2006	EN 55014-2:1997
2 Светотехническая продукция	EN 55015:2006	EN 61547:2009
3 Радиоэлектронная бытовая аппаратура (телевизионные приемники, звуковая аппаратура)	EN 55013:2001	EN 55020:2007
4 Профессиональная аудио-, видео-, аудиовизуальная аппаратура и аппаратура управления световыми приборами для зрелищных мероприятий.	EN 55103-1:2009	EN 55103-2:2009
5 Оборудование для информационных технологий	EN 55022:2006 + A1	EN 55024:1998 + A1 + A2
6 Оборудование для передачи сигналов в низковольтных электрических сетях	EN 50065-1:2001	EN 50065-2-1:2003 EN 50065-2-2:2003 EN 50065-2-3 :2003
7 Оборудование промышленное, научное и медицинское радиочастотное	EN 55011:2009	
8 Электрические счетчики, реле времени для тарификации и регулирования нагрузки	EN 62052-11:2003 EN 62052-21:2004	
9 Морское радионавигационное оборудование	EN 60945:2002	
10 Регуляторы автоматические электрические бытового и аналогичного предназначения	EN 60730-1:2000 серии стандарта EN 60730-2-X	
11 Выключатели для бытовых и аналогичных стационарных электрических установок	EN 60669-2-1:2004	
12 Программируемые контроллеры	EN 61131-2:2007	

Продолжение таблицы 1

1	2	3
13 Низковольтная коммутационная аппаратура и аппаратура управления	EN 60947-1:2007 серии стандартов EN 60947-X	
14 Системы сигнализации	EN 50130-4:1995	
15 Системы бесперебойного питания	EN 62040-2:2006	
16 Оборудование электродуговой сварки	EN 60974-10:2007	
17 Управляемые остаточным током устройства защиты бытового и аналогичного предназначения	EN 61543:1995	
18 Системы силового электропривода с регулируемой скоростью	EN 61800-3:2004	
	EN 61326-1:2006 серии EN 61326-2-X	EN 61326-1:2006 серии EN 61326-2-X EN 61326-3-1:2008 EN 61326-3-2:2008
20 Средства проводной связи	серии стандартов ETSI EN 300 386 V1.X.X	
21 Оборудование, попадающее под действие Директивы по ЭМС 2004/108/ЕС, на которые нет специального стандарта на продукцию	EN 61000-6-1:2007 EN 61000-6-2:2005 EN 61000-6-3:2007 EN 61000-6-4:2007	

*Примечание:* в случае, когда в стандарте указываются испытания как на помехоэмиссию, так и на помехоустойчивость или когда рассматривается только один из видов испытаний, ячейки объединены

рыночном надзоре», «Об общей безопасности продукции», «Об ответственности поставщика за дефектную продукцию», «О внесении изменений в некоторые законы Украины» и др., а также обеспечить разработку не менее чем 1500 стандартов, необходимых для внедрения технических регламентов.

На сегодняшний день основополагающим законодательным документом в сфере ЭМС является Технический регламент по ЭМС оборудования, разработанный на основе Директивы ЭМС 2004/108/ЕС, принятый постановлением Кабмина Украины № 785 от 28.07.2009 г. [5].

В соответствии с «Планом мероприятий по применению Технического регламента по электромагнитной совместимости на 2009-2010 годы» применение предприятиями Технического регламента во время проведения процедуры оценки соответствия в настоящий момент носит добровольный характер. Обязательное применение Технического регламента для всех производителей и поставщиков аппаратуры и оборудования планируется с конца 2010 г.

На сегодняшний день в Украине назначено свыше 20 Органов под Технический регламент по ЭМС. С учетом того, что Технический Регламент был принят в июле 2009 г., то назначались они под старый Технический регламент. В области аккредитации назначенных органов в основном присутствуют стандарты по ЭМС из «Перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации в Украине», это в основном ГОСТы (например, ГОСТ 23511-79, ГОСТ 29216-91 и др.), тогда как гармонизированных национальных стандартов минимум (обычно ограничиваются ДСТУ CISPR 14-1:2004).

Технический регламент по ЭМС является лишь одним из наглядных примеров той ситуации, которая сложилась в Украине, когда кроме гармонизированных стандартов (ДСТУ EN, ДСТУ IEC и ДСТУ CISPR), действуют стандарты ранних редакций (ДСТУ), межгосударственные стандарты (ГОСТ), стандарты, сохранившиеся от бывшего СССР (ГОСТ и Нормы ГКРЧ). Безусловно, такое многообразие форм нормативной документации создает определенные трудности для создателей технических средств (ТС), особенно в тех случаях, когда к ТС применимы разные нормативные документы, содержащие не идентичные требования [6].

По состоянию на 2009 г. было разработано более 60 национальных стандартов, гармонизированных с международными и европейскими стандартами. Активное участие в подготовке проектов национальных гармонизированных стандартов приняли представители НТУУ «КПИ» (Пилинский В.В.), ТК22 «Электромагнитная совместимость и устойчивость радиоэлектронных, электронных и электротехнических средств» (Князев В.В.), УкрНДНЦ (Королько С.А.), НВП «Стандарт-Сервис» (Крокус П.А.), ГП ИЦ «ОМЕГА» (Катроша П.В., Беликов Н.И., Мельник С.Г., Салдан Н.В.) и др.

В табл. 2 приведены международные, европейские, национальные и российские стандарты на основные виды испытаний продукции по параметрам ЭМС.

Приведенные национальные стандарты в табл. 2 в большинстве случаев идентичны международным и европейским, то есть переведены на украинский язык с полным соответствием содержания, смысла и формы международного стандарта. Существуют как сторонники, так и противники такого способа принятия национальных стандартов.

В тоже время необходимо отметить, что большинство национальных стандартов разработано на основе более старых версий международных стандартов, действие многих из которых, в частности в Европе, приостановлено. Это связано с затратами времени, необходимыми на проработку, перевод, редактирование украинских версий стандартов. Поэтому в последнее время все чаще и чаще звучат предложения о принятии последних версий международных стандартов «методом обложки». С одной стороны, это быстрый, более дешевый способ приведения национальных стандартов в соответствие с международными. С другой стороны, в данном случае не

Таблица 2 – Стандарты на основные виды испытаний продукции по параметрам ЭМС

Вид испытаний	Международные и европейские стандарты	Национальные стандарты Украины	Российские стандарты
1	2	3	4
Параметры помехоэмиссии:			
– напряженность поля промышленных радиопомех	CISPR 16-2-3:2010 EN 55016-2-3:2010	ДСТУ CISPR 16-2:2005	ГОСТ Р 51318.16.2.3-2009
– мощность промышленных радиопомех	CISPR 16-2-2:2010 EN 55016-2-2:2004 FprEN 55016-2-2:2009	ДСТУ CISPR 16-2:2005	ГОСТ Р 51318.16.2.2-2009
– напряжение промышленных радиопомех	CISPR 16-2-1:2008 EN 55016-2-1:2009	ДСТУ CISPR 16-2:2005	ГОСТ Р 51318.16.2.1-2008
– эмиссия гармонических составляющих тока	IEC 61000-3-2:2009 EN 61000-3-2:2006	ДСТУ IEC 61000-3-2:2008	ГОСТ Р 51317.3.2-2006 (IEC 61000-3-2:2005)
– колебания напряжения, флуктуации напряжения и фликер	IEC 61000-3-3:2008 EN 61000-3-3:2008	ДСТУ EN 61000-3-3:2004	ГОСТ Р 51317.3.3-2008 (IEC 61000-3-3-2005)
Параметры помехоустойчивости:			
– к электростатическим разрядам	IEC 61000-4-2:2008 EN 61000-4-2:2009	ДСТУ IEC 61000-4-2:2008	ГОСТ Р 51317.4.2-99 (IEC 61000-4-2-95)
– к радиочастотному электромагнитному полю	IEC 61000-4-3:2010 EN 61000-4-3:2006	ДСТУ IEC 61000-4-3: 2007	ГОСТ Р 51317.4.3-2006 (IEC 61000-4-3:2006)



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
– к наносекундным импульсным помехам	IEC 61000-4-4:2004 EN 61000-4-4: 2004	ДСТУ ІЕС 61000-4-4: 2008	ГОСТ Р 51317.4.4- 2007(ІЕС 61000-4- 4:2004)
– к микросекундным импульсным помехам большой энергии	IEC 61000-4-5:2005 EN 61000-4-5:2006	ДСТУ ІЕС 61000-4-5: 2008	ГОСТ Р 51317.4.5-99 (ІЕС 61000-4- 5-95)
– устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотным электромагнитным полем	IEC 61000-4-6:2008 EN 61000-4-6:2009	ДСТУ ІЕС 61000-4-6: 2007	ГОСТ Р 51317.4.6-99 (ІЕС 61000-4- 6-96)
– к магнитному полю промышленной частоты	IEC 61000-4-8:2009  EN 61000-4-8:2010	ДСТУ 2465-94	ГОСТ 50648- 94
– к коротким изменениям и провалам напряжения сети электропитания	IEC 61000-4-11:2004 EN 61000-4-11:2004	ДСТУ ІЕС 61000-4-11: 2007	ГОСТ Р 51317.4.11- 2007 (ІЕС 61000-4- 11:2004)

учитываются калибровочные возможности и техническая база Украины, которые могут не соответствовать по ряду требований, изложенных в международных и европейских стандартах.

Что касается Технического Регламента по ЭМС, то на переходный период (на время его добровольного использования) в «Перечень национальных стандартов Украины, которые в случае добровольного применения, являются доказательством соответствия продукции требованиям Технического регламента по подтверждению соответствия электромагнитной совместимости» были включены как национальные стандарты «старые» не гармонизированные так и гармонизированные стандарты. В дальнейшем, в течение 2-3 лет (к подписанию Украиной Соглашения АСAA), предполагается произвести вы-

вод не гармонизированных стандартов из указанного перечня. Для подписания этого самого Соглашения необходимо чтобы количество гармонизированных стандартов составляло не менее 80 %.

Однако действие Технического Регламента по ЭМС было бы не полным без принятия закона Украины «О государственном регулировании в сфере обеспечения электромагнитной совместимости технических средств и качества электрической энергии».

В 2003 году разработан проект данного закона [7], в котором определены основные положения относительно деятельности органов государственной власти в сфере обеспечения ЭМС в Украине, права и обязанности физических и юридических лиц, разрабатывающих, изготавливающих, реализующих в Украине ТС. Также учтены основные положения по обеспечению безопасности граждан, окружающей среды, установлены основные направления государственного регулирования, в том числе, относительно разработки и введения стандартов, устанавливающих требования по электромагнитной совместимости технических средств. В 2005 году проект этого Закона был отклонен «в связи с нецелесообразностью».

Законодательные документы по ЭМС в Украине перерабатываются с учетом требований европейских директив, следовательно, требования, содержащиеся в директивах должны распространяться на ТС, применяемые в Украине (как произведенные, так и импортированные).

Как упоминалось ранее, новой попыткой упорядочивания существующей законодательной и нормативной базы Украины и приведения ее в соответствии с требованиями европейского законодательства, является постановление Кабинета министров Украины №1070-р от 19.05.2010 г. «Про утверждение плана первоочередных мероприятий по реформированию системы технического регулирования».

Возможно, что в этот раз удастся избежать тех перегибов и просчетов в разработке системы рыночного надзора, которые были допущены ранее.

## **Выводы**

Нормативная база является основой обеспечения необходимого уровня качества функционирования технического средства, его электромагнитной совместимости, поэтому постоянное усовершенствование НД является необходимым мероприятием. В Украине активно разрабатываются законодательные и нормативные документы по ЭМС. За последние несколько лет принято множество законодательных актов, разработанных на основе европейских директив, национальных стандартов, гармонизированных с международными и европейскими стандартами. Проблема состоит в том, что большинство национальных стандартов принимаются путем идентичного перевода, что не всегда является оптимальным, поскольку требования стандарта могут не соответствовать уровню отечественного технического обеспечения.

На сьогоднішній день актуальним является скорейшее принятие Закона України «О государственном регулировании в сфере обеспечения электромагнитной совместимости технических средств и качества электрической энергии».

**Список литературы:** 1. Уильямс, Т. ЭМС для разработчиков продукции. – М.: Издательский Дом «Технологии», 2003. – 540 с. 2. Directive 2004/108/EC of the European Parliament and of a Council of 15 December 2004 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility and repealing Directive 89/336/EEC (Text with EEA relevance) // Official Journal of the European Union. – 31.12.2004. – L 390. – P. 24-37. 3. Техническое регулирование: Теория и практика / Под. ред. В. Г. Версана. – М.: ЗАО Издательство «Экономика», 2006. – 308 с. 4. R & TTE Directive 99/5/EC of the European Parliament and of a Council of 9 March 1999 Radio equipment and telecommunications terminal equipment and the mutual recognition of their conformity // Official Journal of the European Union – 07.04.1999. – L. 91. 5. Про затвердження технічного регламенту з електромагнітної сумісності обладнання: постанова Кабінету Міністрів України від 29 липня 2009 р. № 785 // Офіційний вісник України. – 2009. – № 58. – 10 серпня. – С. 39. 6. Князев В. В., Лесной И. П. Электромагнитная совместимость – новый обязательный аспект качества радиоэлектронной продукции // Сборник научных трудов 2-го Международного радиоэлектронного форума «Прикладная радиоэлектроника. Состояние и перспективы развития» (МРФ'2005). – Х.: [б. и.], 2005. – Т. 6. – С. 30-31. 7. Про державне регулювання в сфері забезпечення електромагнітної сумісності технічних засобів та якості електричної енергії: [Проект Закону України]. – Режим доступу: [http://www.rada.gov.ua:8080/pls/zweb\\_n/webproc34?id=&pf3511=16865&pf35401=45624](http://www.rada.gov.ua:8080/pls/zweb_n/webproc34?id=&pf3511=16865&pf35401=45624)

*Поступила в редакцію 07.06.2010.*

UDC 621.31.048.015

**CHRISTOPHER BEAN**, Alltec Corporation, Canton, USA;  
**HARSHUL GUPTA**, Alltec Corporation, Canton, USA;  
**VOLODYMYR KNAZIEV**, R&D Institute «Molniiya», Kharkov, Ukraine

## **THE EMISSION CURRENT FROM DISSIPATION MEANS AND LIGHTNING ARRESTERS AS A QUALITY DATA**

Розглянуто результати експериментальних досліджень характеристик струму імпульсної корони від пристроїв, які названо розсіювачами, та блискавкоприймачами різноманітних типів. Порівняння між струмом, який протікає скрізь шунт та напругою між плоскостями показує що реєструється струм заряду електричної ємності між плоскостями а не емісійний струм. Показано, що необхідно розглядати емісійний струм як струм стримерів, які добре видно на осцилограмах. Ефективність розсіювачів та блискавкоприймачів може визначатися за часом появи першого стримеру.

The experimental test results of impulse current characteristics from devices called dissipaters and lightning arresters (air terminals) of different types are considered. the correlation between current flowing through the shunt and voltage between the plates shows that the fixed curve refers to the charge current